

Оглавление

От авторов	3
О задачах профессионального образования в подготовке специалистов	4
Введение в дисциплину	7
Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ГИДРОСТАТИКИ	11
Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей	11
1.1.1. Основные определения	11
1.1.2. Физические свойства жидкости	12
1.1.3. Определение вязкости жидкостей	15
Тема 1.2. Основные требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Характеристики рабочих жидкостей и их выбор	17
1.2.1. Рабочие жидкости гидроприводов	17
1.2.2. Основные параметры рабочей жидкости	19
1.2.3. Подбор рабочих жидкостей	20
Тема 1.3. Теоретические основы гидростатики	23
1.3.1. Понятие гидростатического давления	23
1.3.2. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля	25
1.3.3. Давление жидкости на плоскую стенку	28
1.3.4. Давление жидкости на криволинейную поверхность	32
1.3.5. Закон Архимеда	34
Тема 1.4. Приборы для измерения давления, принцип действия	36
Тема 1.5. Гидростатические машины	41
1.5.1. Гидравлический пресс	41

1.5.2. Гидравлический аккумулятор	42
1.5.3. Гидравлические мультипликаторы	44
Вопросы для самопроверки	44
Раздел 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИДРОДИНАМИКИ	46
Тема 2.1. Основные понятия и определения гидродинамики	46
2.1.1. Основные задачи и понятия гидродинамики	46
2.1.2. Уравнение неразрывности потока	51
2.1.3. Режимы движения жидкости	53
Тема 2.2. Уравнение Бернулли и его практическое применение	56
2.2.1. Энергетический смысл уравнения Бернулли	56
2.2.2. Геометрический смысл уравнения Бернулли	61
2.2.3. Практическое применение уравнения Бернулли	63
Тема 2.3. Гидравлические сопротивления в трубопроводах	68
Тема 2.4. Расчет простых трубопроводов	74
Тема 2.5. Гидравлический удар в трубопроводах	80
Вопросы для самопроверки	84
Раздел 3. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ НАСОСОВ И ГИДРОДВИГАТЕЛЕЙ	86
Тема 3.1. Классификация, основные параметры насосов	86
3.1.1. Классификация и область применения основных типов насосов	86
3.1.2. Основные параметры насосов	87
Тема 3.2. Центробежные насосы	91
Тема 3.3. Поршневые насосы и гидродвигатели	99
Тема 3.4. Шестеренные и винтовые насосы	105
3.4.1. Шестеренные насосы	106
3.4.2. Винтовые насосы	112
Вопросы для самопроверки	114

Раздел 4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ	115
Тема 4.1. Классификация, основные понятия, термины и определения гидравлических приводов	115
4.1.1. Гидродинамические приводы	117
4.1.2. Объемные гидроприводы. Характеристики и принцип действия объемных гидроприводов	123
4.1.3. Неисправности объемных гидроприводов и их причины	123
4.1.4. Применение объемного гидропривода	127
4.1.5. Рабочие жидкости для гидроприводов	136
4.1.6. Гидростатические приводы	137
Тема 4.2. Условные графические обозначения элементов гидравлических приводов	138
Тема 4.3. Управляющая и регулирующая аппаратура гидроприводов	145
4.3.1. Классификация гидроаппаратов	145
4.3.2. Направляющая аппаратура. Распределители жидкости	146
4.3.3. Регуляторы давления	150
4.3.4. Регуляторы расхода	154
Тема 4.4. Вспомогательная аппаратура гидропривода	157
4.4.1. Кондиционеры	158
4.4.2. Теплообменные аппараты	159
4.4.3. Гидроемкости	159
4.4.4. Гидролинии	160
Тема 4.5. Принципиальные схемы гидроприводов	161
Вопросы для самопроверки	164
Раздел 5. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	166
Тема 5.1. Идеальные и реальные газы	166
5.1.1. Основные понятия и определения	166
5.1.2. Основные параметры газов	167

5.1.3. Уравнение состояния идеального газа	168
5.1.4. Законы идеального газа	171
Тема 5.2. Основные законы термодинамики	172
5.2.1. Состав воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха	172
5.2.2. Задачи термодинамики	172
5.2.3. Теплоемкость и способы ее определения	173
5.2.4. Первый и второй законы термодинамики	176
5.2.5. Тепловое расширение и сжатие газа	177
5.2.6. Понятие об энтальпии и энтропии	178
5.2.7. Способы переноса тепла	179
5.2.8. Теплообменники. Назначение и принцип работы	188
5.2.9. Расчет и обоснование выбора теплообменников	196
Тема 5.3. Основные термодинамические процессы	201
5.3.1. Изохорный процесс	201
5.3.2. Изобарный процесс	203
5.3.3. Изотермический процесс	204
5.3.4. Адиабатный процесс	205
5.3.5. Политропный процесс	207
5.3.6. Циклы. Прямой и обратный циклы Карно	209
Вопросы для самопроверки	214
Раздел 6. РАБОЧАЯ СРЕДА ПНЕВМОПРИВОДОВ	216
Тема 6.1. Основные требования к рабочей среде и способы ее подготовки	216
6.1.1. Основные физические параметры сжатого воздуха и законы его изменения	216
6.1.2. Классы чистоты сжатого воздуха и области его применения	219

Тема 6.2. Оборудование для подготовки рабочей среды пневмоприводов	223
6.2.1. Подготовка сжатого воздуха высокого, нормального и низкого давления	223
6.2.2. Схемы подготовки воздуха требуемого класса чистоты	230
Вопросы для самопроверки	235
Раздел 7. ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ	236
Тема 7.1. Основные понятия и структурный состав пневмоприводов	236
7.1.1. Классификация пневмоприводов по источнику рабочей среды, характеру движения выходного звена, возможности регулирования и циркуляции рабочей среды	237
7.1.2. Классификация пневмодвигателей	238
7.1.3. Структурный состав пневмоприводов	238
7.1.4. Поршневой пневмопривод одностороннего действия	242
7.1.5. Поршневой пневмопривод двухстороннего действия	250
7.1.6. Расчет основных параметров поршневого привода	257
7.1.7. Расчет основных параметров мембранного привода	262
7.1.8. Динамика пневматического привода	265
Тема 7.2. Управляющая, регулирующая и вспомогательная аппаратура пневмоприводов	275
7.2.1. Пневматические распределители, обратные клапаны, клапаны быстрого выхлопа, последовательности, логические клапаны и клапаны выдержки времени	275
7.2.2. Пневматические дроссели, редукционные и предохранительные пневмоклапаны	285

Тема 7.3. Принципиальные схемы пневмоприводов	291
7.3.1. Типовые схемы реверса пневмодвигателей	291
7.3.2. Способы регулирования скорости пневмодвигателей	292
7.3.3. Способы промежуточной остановки пневмодвигателей	295
7.3.4. Схема управления пневмодвигателями с контролем цикла по конечному положению	297
7.3.5. Схемы управления приводом по времени	298
Тема 7.4. Расчет расхода воздуха и коэффициента суммарного сопротивления пневмопривода	299
Вопросы для самопроверки	301
Раздел 8. КОМБИНИРОВАННЫЕ ПРИВОДЫ	302
Тема 8.1. Принципиальные схемы комбинированных пневмоприводов	302
Тема 8.2. Основы расчета и выбор комбинированных пневмоприводов	304
Вопросы для самопроверки	309
Список литературы	310